



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2019 Patentblatt 2019/28

(51) Int Cl.:
C02F 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19150513.0**

(22) Anmeldetag: **07.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Stöhr, Michael**
96364 Marktrodach (DE)
• **Stöhr, Henry**
96364 Marktrodach (DE)

(74) Vertreter: **Pröll, Jürgen**
Die Patenterie GbR
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Leibnizstraße 6
95447 Bayreuth (DE)

(30) Priorität: **09.01.2018 DE 102018100337**

(71) Anmelder: **Christian Stöhr GmbH & Co.**
Elektro- und Kunststoffwaren KG
DE-96364 Marktrodach (DE)

(54) **FÜLL- UND/ODER BEWUCHSKÖRPER**

(57) Die vorliegende Erfindung zeigt einen Füll- und/oder Bewuchskörper (1) zum Einsatz in Abwasserreinigungsanlagen oder Wasser- oder Trinkwasseraufbereitungsanlagen. Der Füll- und/oder Bewuchskörper (1) besteht aus Kunststoff. Er besitzt eine im Wesentlichen kreiszylindrische Grundform (2). Der Füll- und Bewuchskörper (1) bildet einen Mantel (3) aus, der von einem eine Spirale ausbildenden Materialband (4) gebildet ist, das den Füll- und/oder Bewuchskörper (1) außenseitig umschließt. Das Materialband (4) bildet mit dem Füll- und/oder Bewuchskörper (1) an dessen Ober- (5) bzw. Unterseite (6) eine Oberfläche aus, die eine stabile Form bildet, wobei die hohlzylindrische Grundform erhalten bleibt. In etwa mittig in dem Füll- und/oder Bewuchskörper (1) ist ein Kreuz- (7) oder Sternprofil eingelassen, das den Füll- und/oder Bewuchskörper (1) zentral durchläuft und an der Unterseite (6) und Oberseite (5) des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) mit dem Materialband (4) anschließt.

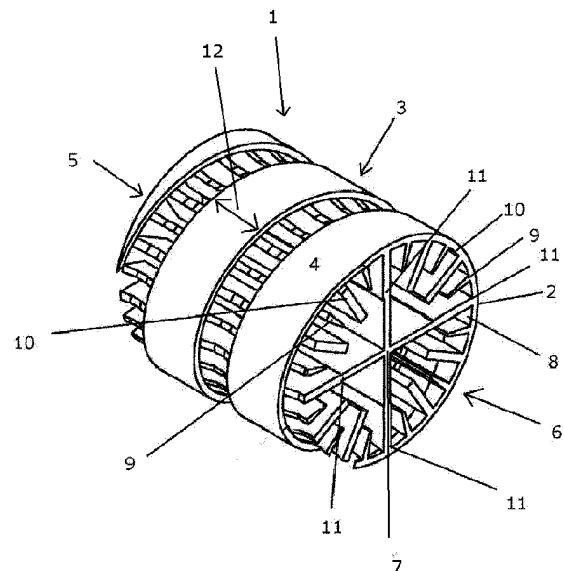


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Füll- und/oder Bewuchskörper aus Kunststoff mit dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Erfindungsgemäße Füll- und/oder Bewuchskörper werden z.B. in Klärbecken von Kläranlagen oder Wasseraufbereitungsanlagen oder Trinkwasseraufbereitungsanlagen eingebracht, damit sich an den Füll- und/oder Bewuchskörpern Bakterien und/oder Kleinstorganismen ansiedeln, die das zu klärenden Abwasser im Klärbecken oder Wasserbecken reinigen. Die Füll- und/oder Bewuchskörper dienen als Grundfläche zur Besiedelung von Bakterien und Kleinstorganismen, der dadurch entstehende Biofilm dient zur Biologischen Reinigung der zu klärenden Abwasser im Klärbecken oder Wasserbecken. Der Erfindungsgemäße Füll- und/oder Bewuchskörper weist eine sehr hohe spezifische biologische Besiedlungsfläche je Volumenmaß auf, dabei ist beim erfindungsgemäßen Füll- und/oder Bewuchskörper gegeben, dass dieser, obwohl als zylindrisch-, extrudiert hergestellter Füll- und/oder Bewuchskörper, dieser durch die Öffnungen an der Mantelfläche vollkommen durchströmbar ist und zugleich der Biofilm mechanisch vor Abrieb geschützt ist. Dadurch ist ein optimaler Bewuchs des Füll- und/oder Bewuchskörper durch den Biofilm zur Reinigung des Klärbeckens oder Wasserbeckens gewährleistet. Die Füll- und/oder Bewuchskörper verhindern darüber hinaus, dass die Bakterien und Kleinstorganismen beim Austausch des zu klärenden Abwassers im Klärbecken mit diesem Abgelassen und damit ausgetauscht werden.

[0003] Aus der DE 2 325 349 A ist ein Füllkörper zur regellosen Verteilung in einem biologischen Filterturm oder Filterbett bekannt. Dieser Filterkörper zeichnet sich durch eine als Begrenzungswand vorgesehene Materialwand mit mindestens zwei Öffnungen und mehreren in Längsrichtung vorgesehenen Innenwänden, die innerhalb der äußeren Begrenzungswand angeordnet sind, aus. Die Begrenzungswand und die sich radial erstreckenden Innenwände bilden dabei eine Einheit und weisen eine Oberfläche auf, an der eine biologische Aktivität auftreten soll. Die Innenwände weisen eine Oberfläche auf, die größer als die Oberfläche der äußeren Begrenzungswand ist, sodass auch diese Flächen als biologisch aktive Flächen genutzt werden. Die Innenwände werden aus vier diametralen Rippen gebildet, die sich über die gesamte Länge des Zylinders der äußeren Begrenzungswand erstrecken. Die diametralen Rippen weisen seitlich abstehende Rippen auf, die in einem spitzen Winkel zu den diametralen Rippen stehen, um so die Oberfläche zusätzlich zu vergrößern.

[0004] Aus EP 301 237 A1 ist ein Füllkörper zur Bildung von Besiedlungsflächen in Anlagen bekannt, der aus Kunststoff gefertigt ist und vorzugsweise einen zylindrischen Körpermantel mit wenigstens einer Leitfläche im Inneren aufweist. Die Leitfläche ist vollflächig ausgebil-

det, sodass diese den Körpermantel in mehrere Teilräume unterteilt.

[0005] Aus der US 4,122,011 A sind Füllkörper bekannt, die in Spritzgusstechnik aus Kunststoff hergestellt sind und trapezförmige Außen- und Innenwände aufweisen, die miteinander über Rippen verbunden sind. Eine zentrische Rippenanordnung aus sternförmig angeordneten Rippenwänden vermittelt dem Spritzgussteile eine höhere Stabilität. Äußere vorstehende Rippen ermöglichen es, einen Abstand zu benachbarten Füllkörpern zu sichern.

[0006] Aus der DE 44 27 576 A1 ist ein Füllmaterial, insbesondere zur biologischen Abwasserreinigung, offenbart. Das Füllmaterial wird vorzugsweise aus rohrförmigen Rundkörpern mit netzartiger strukturierter Mantelfläche gebildet. Es ist weiterhin mindestens ein in die Oberfläche des Füllmaterials vergrößerndes Element angeordnet, wobei dieses Element vorzugsweise streifenförmig ausgebildet ist.

[0007] Nachteilig bei den bekannten Füllkörpern ist, dass, sofern sie einen Bereich des Füllkörpers als geschützte Oberfläche aufweisen, damit der Biofilm nicht mechanisch abgerieben werden kann, diese geschützte Oberfläche nicht durchströmbar ist.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung einen stabilen, extrudierbaren Füllkörper mit einer Mantelfläche mit Öffnungen zur Durchströmbarkeit aufzuzeigen, der eine große spezifische Oberfläche, zum Bewuchs für den Biofilm vorweist, und zugleich der Füllkörper die angesiedelten Bakterien und Kleinstorganismen, den sogenannten Biofilm, vor Abrieb schützt.

[0009] Diese Aufgabe wird anhand der Ausgestaltung eines Füll- oder Bewuchskörpers gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich anhand der Unteransprüche und der weiteren Beschreibung.

[0011] Der erfindungsgemäße Füll- und/oder Bewuchskörper besteht aus Kunststoff. Er besitzt eine im Wesentlichen kreiszylindrische Grundform. Der Füll- und/oder Bewuchskörper bildet einen Mantel aus, der von einem eine Spirale ausbildenden Materialband gebildet ist, das den Füll- und/oder Bewuchskörper außen- seitig umschließt, dabei aber regelmäßige Öffnungen an der Mantelfläche aufweist. Das Materialband bildet mit dem Füll- und/oder Bewuchskörper an dessen Ober- bzw. Unterseite eine Oberfläche aus, die eine stabile Form bildet, wobei die hohlzylindrische Form erhalten bleibt. In etwa mittig in dem Füll- und/oder Bewuchskörper ist ein Kreuz- oder Sternprofil eingelassen, das den Füll- und/oder Bewuchskörper zentral durchläuft und an der Unterseite und Oberseite des Füll- und/oder Bewuchskörpers mit dem Materialband abschließt.

[0012] Durch diese Ausgestaltung des Füll- und/oder Bewuchskörpers wird zum einen eine relativ stabile Form des Füll- oder Bewuchskörpers erreicht und es wird zugleich erreicht. Zugleich ist aber ausreichend Hohlraum und Oberfläche am bzw. im Füll- und/oder Bewuchskör-

per vorhanden, durch den das zu klärende Abwasser, durch die Mantel- sowie Stirnseiten strömen kann und an der Oberfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers können sich entsprechend Bakterien oder Kleinorganismen ansiedeln. Dass die Spirale bildende Materialband bildet eine hyperbolische Spirale, mit regelmäßigen Öffnungen an der Mantelfläche aus. Damit erhält der Füll- und/oder Bewuchskörper eine besonders optimierte, durchströmbare Form und Außenoberfläche bzw. Mantelfläche.

[0013] Vorteilhaft nach Patentanspruch 2 ist, dass das Materialband eine plane oder wellige Oberfläche aufweist. Durch die Welligkeit wird ermöglicht, dass auch auf dem Materialband sich Bakterien oder Kleinstlebewesen festsetzen und/oder dort anhaften können. Bei einer planen Oberfläche, die zugleich auch glatt sein kann, wird eine geringe Reibung des Bewuchskörpers beim Einsaugen und Ausstoßen über Pumpen gewährleistet. Dies wird dadurch zusätzlich noch verbessert, da sich an der planen oder glatten Oberfläche des Materialbands keine Bakterien oder Kleinstlebewesen festsetzen und/oder dort anhaften können.

[0014] Vorteilhaft nach Patentanspruch 3 ist, dass am Füll- und/oder Bewuchskörper an der Innenseite des Materialbandes Innenlamellen angeordnet sind. Die Innenlamellen vergrößern die Oberfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers, an der sich Bakterien und/oder Kleinorganismen ansiedeln können. Zugleich wird durch die Innenlamellen die Stabilität des Füll- und/oder Bewuchskörpers erhöht. Dadurch wird eine Deformation durch Druck oder Schlag oder Anprallen des Füll- und/oder Bewuchskörpers an im Klärbecken vorhandenen Maschinen oder Arbeitseinheiten reduziert. Auch der mögliche Abrieb wird hierdurch reduziert.

[0015] Vorteilhaft nach Patentanspruch 4 ist, dass die das Kreuz - oder Sternprofil bildenden Streben die nahezu gleiche Materialstärke wie das Materialband aufweisen. Damit wird ermöglicht, dass der Füll- und/oder Bewuchskörper optimierbar auf die speziellen Bedürfnisse in einem Abwasserklärbecken ist, und zugleich eine ausreichende Stabilität des Füll- und/oder Bewuchskörpers vorhanden ist, wobei aber zugleich der Materialeinsatz zur Herstellung des Füll- und/oder Bewuchskörpers reduzierbar ist.

[0016] Vorteilhaft nach Patentanspruch 5 ist, dass die Innenlamellen senkrecht zu einer den Mantel des Füll- und/oder Bewuchskörpers berührenden Kreistangente verlaufen und die Innenlamellen zwischen den Streben alternierend angeordnet sind und die Innenlamellen aus kleinen und großen Lamellen bestehen, wobei die Innenlamellen sich über die gesamte Höhe des Füll- und/oder Bewuchskörpers erstrecken. Durch die Auswahl der Innenlamellen, große und kleine Lamellen, alternierend angeordnet, ist gewährleistet, dass eine gute Durchströmung des Füll- und/oder Bewuchskörpers mit zu klärendem Abwasser im Klärbecken erfolgen kann, sodass die im bzw. am Füll- und/oder Bewuchskörper angesiedelten Bakterien und Kleinstorganismen die für sie vorgesehe-

ne Tätigkeit der organischen Reinigung erfüllen können. Durch die alternierende Anordnung der Innenlamellen, gesehen auf ein Kreissegment, ist eine optimierte Innenoberfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers im Verhältnis zum freibleibenden Raum innerhalb des Füll- und/oder Bewuchskörpers gewährleistet. Die Anordnung der Innenlamellen, sich über die gesamte Höhe des Füllkörpers und/oder Bewuchskörpers erstreckend, erzeugt eine weitere Stabilität des Füll- und/oder Bewuchskörpers gegenüber Einwirkungen von äußeren Kräften.

[0017] Vorteilhaft nach Patentanspruch 6 ist, dass die Innenlamellen senkrecht zu einer den Mantel berührenden Kreistangente verlaufen und mindestens vier große Lamellen äquidistant zueinander angeordnet sind, wobei die Innenlamellen sich über die gesamte Höhe des Füll- und/oder Bewuchskörpers erstrecken. Durch die Verwendung von vier großen Innenlamellen wird ein guter Durchfluss des Wassers durch den Füll- und/oder Bewuchskörper ermöglicht.

[0018] Vorteilhaft nach Patentanspruch 7, dass die großen Lamellen eine quaderförmige Grundform besitzen und sich nahezu bis zu einem Viertel des Durchmessers des Füll- und/oder Bewuchskörpers hineinerstrecken und die kleinen Lamellen eine dreieckige Grundform besitzen und nur maximal hälftig gegenüber den großen Lamellen in den Füll- und/oder Bewuchskörper hineinragen. Durch diese Formgestaltung und Auswahl der Größe der Innenlamellen ist gewährleistet, dass eine ausreichende Durchströmung mit zu klärendem Abwasser beim Einsatz des Füll- und/oder Bewuchskörpers in einem Klärbecken ermöglicht ist und zugleich ausreichend Oberfläche am bzw. im Füll- und/oder Bewuchskörper vorhanden ist, damit sich Bakterien und/oder Kleinorganismen am/im Füll- und/oder Bewuchskörper ansiedeln können.

[0019] Vorteilhaft nach Patentanspruch 8 ist, dass das Sternprofil von vier bis acht gleichen Streben gebildet ist, wobei die Streben zueinander punktsymmetrisch angeordnet sind. Durch diese Auswahl der Anzahl der Streben für das Sternprofil und deren Anordnung ist wiederum eine besondere Stabilität des Füll- und/oder Bewuchskörpers gewährleistet und zugleich wird eine gute Durchströmung mit zu klärendem Abwasser des Füll- und/oder Bewuchskörpers, wenn er sich im Klärbecken befindet, gewährleistet. Im Füll- und/oder Bewuchskörper sind alternativ oder zusätzlich vier bis vierundzwanzig große Lamellen und acht bis sechsunddreißig kleine Lamellen angeordnet, wobei die großen und kleinen Lamellen jeweils symmetrisch zu den Streben angeordnet sind. Durch diese Auswahl der Anzahl der großen und kleinen Lamellen und deren Anordnung gegenüber den Streben ist eine besonders vorteilhafte Herstellung des Füll- und/oder Bewuchskörpers, sowie eine gute Stabilität des Füll- und/oder Bewuchskörpers gewährleistet.

[0020] Vorteilhaft nach Patentanspruch 9 ist, dass der Füll- und/oder Bewuchskörper einen Durchmesser zwischen acht und fünfundsiebzig Millimeter und eine Länge von mindestens acht Millimeter bis zu fünfundsiebzig Mil-

limeter besitzt. Durch diese Auswahl der Länge ist der Füllkörper auf die bekannten, in Kläranlagen eingesetzte Pumpen oder Rührwerke angepasst, sodass vermieden wird, dass es zu Beschädigungen oder Abrieb am Füll- und/oder Bewuchskörper kommt, wenn dieser zu groß gewählt ist. Zusätzlich oder alternativ ist vorgesehen, dass der Füll- und/oder Bewuchskörper aus einer einzigen Kunststoffmaterialart besteht, wobei als Kunststoffmaterialart PE, PP, HDPE oder LDPE zur Anwendung kommt, wobei vorzugsweise Recyclingkunststoffmaterial in Granulatform verwendbar ist.

[0021] Durch die Verwendung von Recyclingkunststoffmaterial wird eine besonders effektive und hohe Ökobilanz erreicht. Der Einsatz von Kunststoffmaterial PE, PP, HDPE oder LDPE, als reiner Kunststoff, das heißt kein Mischkunststoffmaterial, ermöglicht es, die Füll- und/oder Bewuchskörper nach deren Austausch zu recyceln.

[0022] Vorteilhaft nach Patentanspruch 10 ist, dass das Kunststoffmaterial durch Einsatz von Additiven bei der Verarbeitung eine mittlere Dichte von 0,85 bis 1,3 Gramm pro Kubikzentimeter, vorzugsweise von 0,92 bis 1,2 Gramm pro Kubikzentimeter besitzt. Dadurch wird eine besonders effektive und gute Verarbeitung des Kunststoffmaterials gewährleistet und die Füll- und/oder Bewuchskörper werden in der gewünschten Form produziert.

[0023] Vorteilhaft nach Patentanspruch 11 ist, dass das Materialband eine Steigung mit einem Steigungsfaktor zwischen zwei und vierzehn den Füll- und/oder Bewuchskörper umschlingt. Durch die Wahl dieses Steigungsbereiches wird eine optimale Formgebung des Füll- und/oder Bewuchskörpers, insbesondere Ausgestaltung der Mantelfläche erreicht, sodass der Füll- und/oder Bewuchskörper eine ausreichende Stabilität erhält, zugleich aber ausreichend Durchströmung mit zu klärendem Abwasser beim Einsatz in einem Klärbecken gewährleistet ist.

[0024] Vorteilhaft nach Patentanspruch 12 ist, dass das Materialband eine Breite von 0,3 Millimeter bis zwanzig Millimeter besitzt und das Materialband über die gesamte Mantelfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers die gleiche Breite besitzt oder in der Breite über den gesamten Mantel des Füll- und/oder Bewuchskörpers variiert. Durch diese Wahl der Breite des Materialbandes und/oder seiner Variierung in der Breite wird eine besonders effektive Durchströmung beim Einsatz des Füll- und/oder Bewuchskörpers in einem Klärbecken einer Kläranlage erreicht.

[0025] Vorteilhaft nach Patentanspruch 13, dass das Materialband, die Streben des Kreuz- oder Sternprofils und die Innenlamellen Poren auf ihren Außenflächen ausbilden und/oder Durchbrüche besitzen können. Damit wird die wirksame Oberfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers vergrößert, und es können sich an und im Material des Füll- und/oder Bewuchskörpers entsprechend mehr Bakterien und/oder Kleinorganismen ansiedeln. Alternativ oder zusätzlich ist vorgesehen, dass die

Poren und/oder Durchbrüche stochastisch verteilt angeordnet sind.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Patentanspruch 14 ist vorgesehen, dass die Poren und/oder Durchbrüche bei der Herstellung eines Füll- und/oder Bewuchskörpers durch ein Aufschäumen des fließfähigen Kunststoffmaterials vor oder während der Herstellung mittels Extrusion erzeugbar sind. Alternativ oder zusätzlich ist vorgesehen, dass die Poren und/oder Durchbrüche eine Größe zwischen 100 bis 500 Mikron besitzen.

[0027] Vorteilhaft nach Patentanspruch 15 ist, dass ein Füll- und/oder Bewuchskörper in einem Extrusionsverfahren herstellbar ist. Damit wird eine besonders schnelle Produktion und auch eine kostengünstige Produktion ermöglicht.

[0028] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich anhand der Unteransprüche, der weiteren Beschreibung und insbesondere anhand der Beschreibung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels anhand von Figuren.

[0029] In den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiele sind nicht maßstäblich und können bei konkreter Ausgestaltung oder Ausführung oder Ausführungsverfahren vom veranschaulichten abweichen.

[0030] In den Figuren zeigt:

FIG 1 eine perspektivische Darstellung eines Füll- und/oder Bewuchskörpers;

FIG 2 einen Ausschnitt einer seitlichen Ansicht eines Füll- und/oder Bewuchskörpers; und

FIG 3 einen Querschnitt durch einen Füll- und/oder Bewuchskörper;

[0031] In FIG. 1 ist eine perspektivische Darstellung eines Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 dargestellt. Der Füll- und/oder Bewuchskörper 1 bildet eine hohlzylindrische Form aus, wobei der Mantel 3 des Hohlzylinders von einem Materialband 4 gebildet wird, das den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 in einer Spiralform umschließt. An der Oberseite 5 und der Unterseite 6 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 geht das Materialband 4 in eine ebene Oberseite über und bildet einen oberen und unteren Rand aus, der den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 obenseitig und unterseitig abschließt. Im Füll- und/oder Bewuchskörper 1 sind Streben 11 angeordnet, die in der Ausgestaltung nach FIG. 1 ein Kreuzprofil 7 ausbilden. Das Kreuzprofil 7 schließt an der Innenseite 8 des Materialbands 4 an. Das Materialband 4 schlingt sich spiralförmig um das Kreuzprofil 7. An der Innenseite 8 des Materialbands 4 sind Innenlamellen 9, 10 angeordnet.

[0032] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umläuft das Materialband 4 den Mantel 3 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 in Form einer hyperbolischen Spirale.

[0033] Die Innenlamellen 9, 10, bestehen aus kleine Lamellen 9 und großen Lamellen 10 und sind an der Innenseite 8 des Materialbands 4 angeordnet. Die Stärke der Innenlamellen 9, 10 ist größer als die Stärke des Kreuzprofils 7 und des Materialbands 4. Es kann jedoch auch, je nach Konstellation und Einsatzzweck des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1, die Dimensionierung der einzelnen Elemente anders und unterschiedlich gewählt werden.

[0034] Die großen Lamellen 10 sind im Querschnitt quaderförmig ausgestaltet und erstrecken sich durchgehend von der Oberseite 5 bis zur Unterseite 6 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die in den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 hineinragenden Seitenkanten der Innenlamellen 9, 10 S-förmig ausgestaltet oder besitzen eine Wellenform.

Die kleinen Lamellen 9 besitzen dreiecksförmig Querschnitt.

[0035] Über ein Viertelkreissegment gesehen, sind die kleinen und großen Lamellen 9, 10 jeweils äquidistant zueinander und alternierend angeordnet. Neben einer Strebe 11 des Kreuzprofils 7 ist eine kleine Lamelle 9, dann eine große Lamelle 10, gefolgt von einer kleiner Lamelle 9, dieser gefolgt von einer großen Lamelle 10 und diese wiederum gefolgt von einer kleinen Lamelle 9 angeordnet. Die Innenlamellen 9, 10 sind an der Innenseite 8 des Lamellenbands 4 angeordnet.

[0036] Die Formgestaltung der Innenlamellen 9, 10 ist strömungstechnisch optimiert.

Die großen Lamellen 10 ragen etwa ein Viertel des Durchmessers in den Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 hinein. Die kleinen Lamellen 9 ragen in etwa nur hälftig der Länge der großen Lamellen in den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 hinein.

[0037] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann anstelle des Kreuzprofils 7 ein Sternprofil gewählt werden, wobei die Streben 11 eines Sternprofils ebenfalls die gesamte Länge des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 von der Ober- 5 bis zur Unterseite 6 vollständig durchlaufen.

[0038] Bei Einsatz eines Sternprofils hat es sich insbesondere von Vorteil gezeigt, ein Sternprofil mit sechs oder acht Streben vorzusehen, wobei die Streben zueinander punktsymmetrisch angeordnet sind.

[0039] Im Füll- und/oder Bewuchskörper 1 sind in der Ausführung gemäß FIG. 1 in einem Viertelkreis zwei große Lamellen 10 und drei kleine Lamellen 9 angeordnet, sodass sich auf den gesamten Füll- und/oder Bewuchskörper 1 acht große Lamellen 10 und zwölf kleine Lamellen 10 ergeben. Es können jedoch Variationen von vier bis vierundzwanzig großen Lamellen 10 und zwölf bis sechsunddreißig kleinen Lamellen 9 angeordnet sein.

[0040] Der Durchmesser des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 variiert zwischen acht Millimeter und fünfundsiebzig Millimeter. Die Länge des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 liegt zwischen acht Millimeter bis fünfundsiebzig Millimeter.

[0041] Der Füll- und/oder Bewuchskörper 1 wird aus einer einzigen Kunststoffmaterialart hergestellt. Es hat sich als besonders vorteilhaft gezeigt, PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), HDPE (Polypropylen mit hoher Dichte, sogenanntes High Density Polypropylen) oder LDPE (Low Density Polypropylen; Polypropylen mit geringer Dichte) einzusetzen.

[0042] In einer vorzugsweisen Ausgestaltung der Erfindung wird nur Recyclingkunststoffmaterial in Form von Granulat verwendet.

[0043] Um eine bessere Verarbeitung des Kunststoffmaterials, angepasst auf den Einsatzzweck des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 zur erreichen, wird das Kunststoffmaterial vor der Verarbeitung mit Additiven versetzt, sodass sich eine mittlere Dichte des Kunststoffmaterials von 0,85 - 1,3 Gramm/cm³ ergibt.

[0044] Im Weiteren hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, die Steigung des Materialbands 4, das den Mantel 3 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 ausbildet, mit einem Steigungsfaktor zwischen zwei und zwölf zu wählen. Das Materialband 4 besitzt eine Breite 12 zwischen 0,3 Millimeter bis zwanzig Millimeter, je nach Einsatzzweck und Einsatzart des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1. Das Materialband 4 erstreckt sich entweder in gleicher Breite 12 über den gesamten Füll- und/oder Bewuchskörper 1 und bildet damit über den gesamten Mantel 3 eine gleiche Materialbandbreite aus. Alternativ kann aber auch über den gesamten Füll- und/oder Bewuchskörper 1 die Breite 12 des Materialbands 4 variieren.

[0045] Im Weiteren ist es vorteilhaft, wenn das Materialband 4, die Streben 11 des Kreuzprofils 7, sowie die Innenlamellen 9, 10, d. h. die großen Lamellen 10 und die kleinen Lamellen 9 zusätzlich Durchbrüche und/oder Poren besitzen. Dies erzeugt eine größere wirksame Oberfläche des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 und es können sich damit mehr und besser entsprechende Kleinorganismen oder Bakterien ansiedeln.

[0046] Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, die Poren und/oder Durchbrüche stochastisch verteilt anzuordnen. Die Poren bzw. Durchbrüche können mittels eines Aufschäumprozesses des fließfähigen Kunststoffs, bei der Extrusion der Füll- und/oder Bewuchskörper 1 erzeugt werden.

[0047] Die Poren und/oder die Durchbrüche besitzen eine Größe zwischen 100 - 500 Mikron.

[0048] In FIG. 2 ist ein Ausschnitt aus einer seitlichen Ansicht eines Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 dargestellt. Es ist dargestellt, dass sich das Materialband 4 in Form einer Wendel um den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 windet und eine definierte Steigung aufweist. Der Mantel 3 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 wird außenseitig von dem Materialband 4 gebildet. An der Innenseite 8 des Materialbands 4 sind das Kreuzprofil 7 und die Innenlamellen (9, 10) angebunden.

[0049] In FIG. 3 ist ein Querschnitt durch einen Füll- und/oder Bewuchskörper 1 dargestellt. Es ist das Materialband 4, das den Füll- und/oder Bewuchskörper 1 in

Form einer Spirale umgibt, dargestellt. Im Weiteren ist dargestellt, dass das Materialband 4 mit den kleinen und großen Lamellen 9, 10, den Innenlamellen 9, 10 verbunden ist, sowie mit Kreuzprofil 7, gebildet von den Streben 11. Die hohlzylindrische Grundform 2 des Füll- und/oder Bewuchskörpers 1 ist dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0050]

- 1 Füll- und/oder Bewuchskörper
- 2 Grundform
- 3 Mantel
- 4 Materialband
- 5 Oberseite
- 6 Unterseite
- 7 Kreuzprofil
- 8 Innenseite des Materialbandes
- 9 kleine Lamellen
- 10 große Lamellen
- 11 Streben
- 12 Breite (des Materialbands)

Patentansprüche

1. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) aus Kunststoff, eine im wesentlichen kreiszylindrische Grundform (2) bildend, mit einem Mantel (3), der aus einem eine Spirale ausbildenden Materialband (4) besteht, wobei das Materialband (4) eine hohlzylindrische Form des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) ausbildet, in etwa mittig den Füll- und/oder Bewuchskörper (1) ein Kreuz- (7) oder Sternprofil durchläuft, das an der Unterseite (6) und der Oberseite (5) des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) mit dem Materialband (4) abschließt, wobei das die Spirale bildende Materialband (4) eine hyperbolische Spirale ausbildet.
2. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Materialband (4) eine plane oder wellige Oberfläche aufweist.
3. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite (8) des Materialbands (4) Innenlamellen (9, 10) angeordnet sind.
4. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Kreuz- (7) oder Sternprofil bildenden Streben (11) die gleiche Stärke wie das Materialband (4) aufweisen.
5. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die In-

nenlamellen (9, 10) senkrecht zu einer den Mantel (3) berührenden Kreistangente verlaufen und wobei die Innenlamellen (9, 10) zwischen den Streben (11) alternierend angeordnet sind und aus kleinen (9) und großen Lamellen (10) bestehen, und wobei die Innenlamellen (9, 10) sich über die gesamte Höhe des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) erstrecken.

6. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenlamellen (9, 10) senkrecht zu einer den Mantel (3) berührenden Kreistangente verlaufen und mindestens vier große Lamellen (10) äquidistant zueinander angeordnet sind, wobei die Innenlamellen (9, 10) sich über die gesamte Höhe des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) erstrecken.
7. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentanspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die großen Lamellen (10) eine quaderförmige Grundform besitzen und sich nahezu bis zu einem Viertel des Durchmessers des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) in diesen hineinziehen und die kleinen Lamellen (9) eine dreieckige Grundform besitzen und nur maximal hälftig gegenüber den großen Lamellen (10) in den Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) hineinragen.
8. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sternprofil von sechs oder acht gleichen Streben (11) gebildet ist, wobei die Streben (11) zueinander punktsymmetrisch angeordnet sind und/oder dass im Füll- und/oder Bewuchskörper (1) vier bis vierundzwanzig große Lamellen (10) und zwölf bis sechsunddreißig kleine Lamellen (9) angeordnet sind, wobei die großen (10) und kleinen Lamellen (9) jeweils symmetrisch zu den Streben (11) angeordnet sind.
9. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füll- und/oder Bewuchskörper (1) einen Durchmesser zwischen acht und fünfundsiebzig Millimeter und eine Länge von mindestens acht bis zu fünfundsiebzig Millimeter aufweist und/oder dass der Füll- und/oder Bewuchskörper (1) aus einer Kunststoffmaterialart besteht und als Kunststoffmaterialart PE, PP, HDPE, oder LDPE zur Anwendung kommt, wobei vorzugsweise Recyclingkunststoffmaterial im Granulatform verwendbar ist.
10. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kunststoffmaterial durch den Einsatz von Additiven bei der Verarbeitung eine mittlere Dichte von 0,92 bis 1,2 Gramm pro Kubikzentimeter

meter besitzt.

11. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Materialband (4) in einer Steigung mit einem Steigungsfaktor zwischen zwei und vierzehn den Füll-und/oder Bewuchskörper (1) umschlingt. 5

12. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Materialband (4) eine Breite von 0,3 Millimeter bis 20 Millimeter besitzt und das Materialband (4) über den gesamten Mantel (3) des Füll- und/oder Bewuchskörpers (1) die gleiche Breite (12) besitzt oder in der Breite (12) über den gesamten Füll- und/oder Bewuchskörper (1) variiert. 10
15

13. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Materialband (4), die Streben (11) des Kreuz-(7) oder Sternprofils und/oder die Innenlamellen (9, 10) Poren auf ihren Außenflächen ausbilden oder Durchbrüche besitzen und/oder dass die Poren oder Durchbrüche stochastisch verteilt angeordnet sind. 20
25

14. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach Patentanspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Poren bei der Herstellung des Füll- und/oder Bewuchskörper (1) durch ein Aufschäumen des fließfähigen Kunststoffmaterials erzeugbar sind und/oder dass die Poren oder Durchbrüche eine Größe zwischen 100 bis 500 Mikron besitzen. 30
35

15. Füll- und/oder Bewuchskörper (1) nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Füll- und/oder Bewuchskörper (1) in einem Extrusionsverfahren herstellbar ist. 40

45

50

55

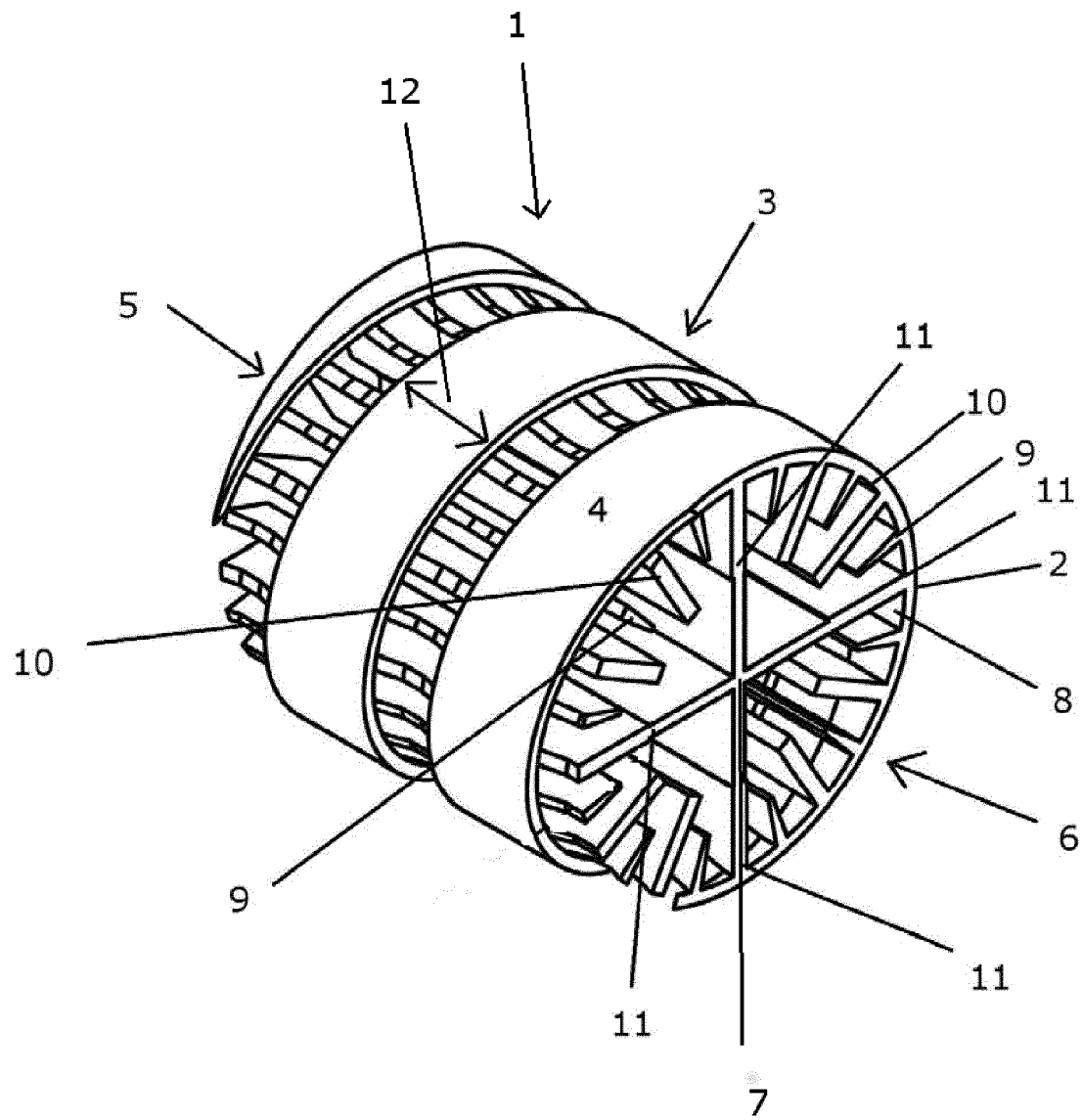


FIG. 1

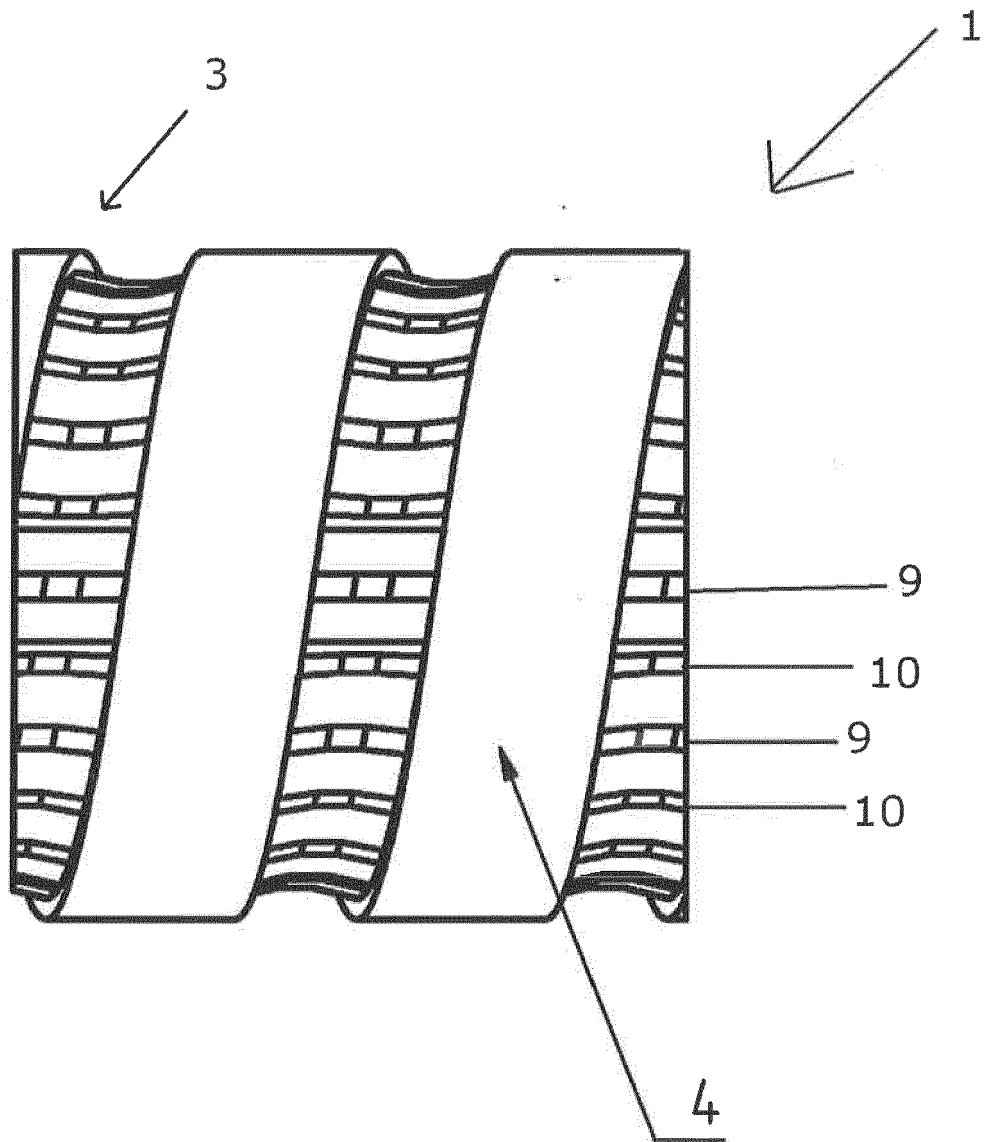


FIG. 2

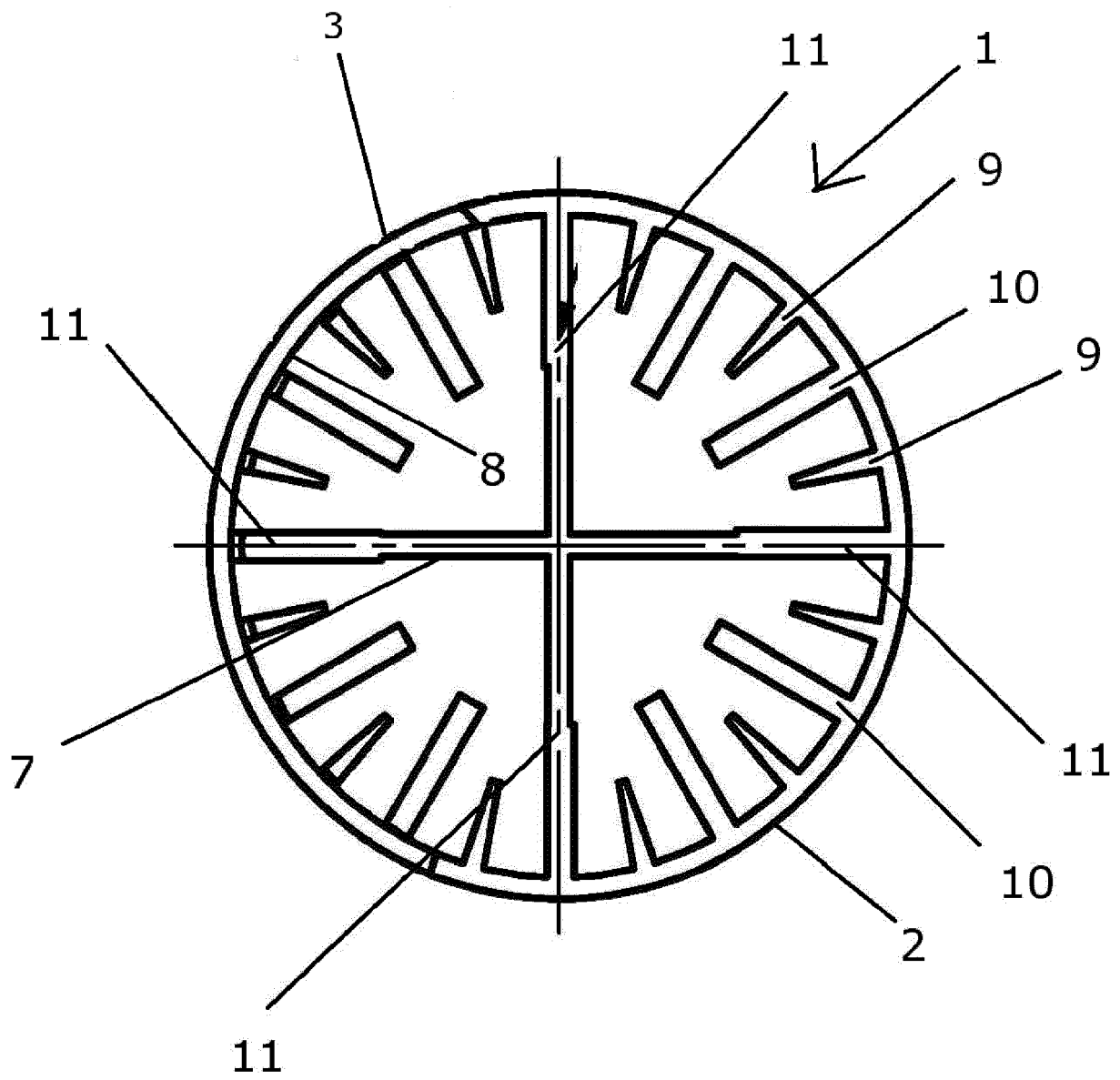


FIG 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 0513

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 31 217 A1 (STOEHR ARNO [DE]) 22. Januar 2004 (2004-01-22) * Absätze [0013], [0014], [0016], [0024]; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1-15	INV. C02F3/10
A	CH 554 527 A (MASS TRANSFER LTD) 30. September 1974 (1974-09-30) * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 52; Abbildung 2 *	1-15	
A	US 6 126 829 A (GUNNARSSON LARS AKE HANS [SE] ET AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03) * Anspruch 8; Abbildung 1 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C02F C12M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2019	Prüfer Du, Mingliu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 0513

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10231217 A1	22-01-2004	KEINE	
CH 554527 A	30-09-1974	AU 3703771 A	21-06-1973
		CA 996464 A	07-09-1976
		CH 554527 A	30-09-1974
		DE 2164144 A1	10-08-1972
		ES 398056 A1	16-05-1976
		FR 2162795 A5	20-07-1973
		GB 1385672 A	26-02-1975
		HK 56678 A	29-09-1978
		IE 37453 B1	03-08-1977
		IT 943293 B	02-04-1973
		JP S5248947 B1	13-12-1977
		NL 7117409 A	20-06-1972
US 6126829 A	03-10-2000	AT 181903 T	15-07-1999
		AU 689246 B2	26-03-1998
		CA 2185467 A1	21-09-1995
		CN 1146758 A	02-04-1997
		DE 69510661 D1	12-08-1999
		DE 69510661 T2	21-10-1999
		DK 0750591 T3	24-01-2000
		EP 0750591 A1	02-01-1997
		ES 2135718 T3	01-11-1999
		FI 963601 A	12-09-1996
		GR 3031334 T3	31-12-1999
		JP H09510142 A	14-10-1997
		NO 963859 A	13-11-1996
		NZ 282932 A	24-03-1997
		PL 316241 A1	06-01-1997
		RU 2119893 C1	10-10-1998
		US 6126829 A	03-10-2000
		WO 9525072 A1	21-09-1995

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2325349 A **[0003]**
- EP 301237 A1 **[0004]**
- US 4122011 A **[0005]**
- DE 4427576 A1 **[0006]**